

**PRARENCANA PABRIK  
MINYAK JERUK DENGAN PROSES EKSTRAKSI  
KAPASITAS : 60 TON PER TAHUN**



0410/06  
24-11-2003  
FTK  
PT-K  
Wib  
02-1  
(Csati)

**Diajukan Oleh :**

**YUSUF ANANTA WIBOWO  
RONNY**

**5203001077  
5203001084**

**JURUSAN TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA  
SURABAYA**

**2005**

**LEMBAR PENGESAHAN**

Ujian Tugas Akhir Prarencana Pabrik bagi mahasiswa tersebut dibawah ini:

Nama : Yusuf Ananta Wibowo

NRP : 5203001077

telah diselenggarakan pada tanggal 28 Mei 2005, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**

Surabaya, 7 Juni 2005

Pembimbing II



Sandy Budi, ST

NIK. 521.99.0401

Pembimbing I

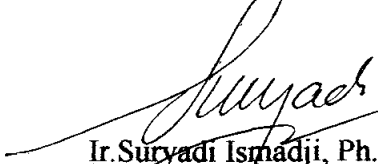


Aylianawati, Ph.D

NIK.521.96.0242

**DEWAN PENGUJI**

Ketua



Ir. Suryadi Ismadji, Ph.D

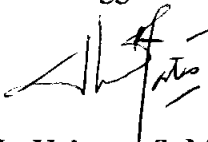
NIK. 521. 93.0198

Sekretaris



Sandy Budi, ST  
NIK. 521.99.0401

Anggota

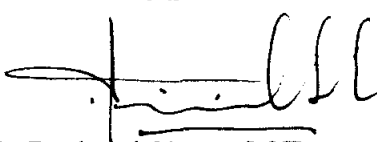


Ir. Yohanes S, MT

NIK. 521.89.0151

Fakultas Teknik

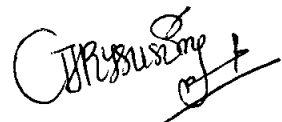
Dekan



Ir. Rasional Sitepu, M.Eng

NIK. 511.89.0154

Anggota

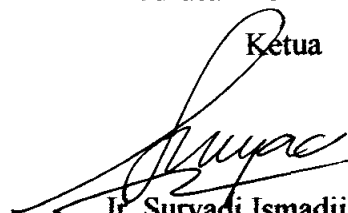


Ery Susiany R, ST, MT

NIK. 521.98.0340

Jurusan Teknik Kimia

Ketua



Ir. Suryadi Ismadji, Ph.D

NIK. 521.93.0198

**LEMBAR PENGESAHAN**

Ujian Tugas Akhir Prarencana Pabrik bagi mahasiswa tersebut dibawah ini:

Nama : Ronny

NRP : 5203001084

telah diselenggarakan pada tanggal 28 Mei 2005, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**

Surabaya, 7 Juni 2005

Pembimbing II



Sandy Budi, ST

NIK. 521.99.0401

Pembimbing I

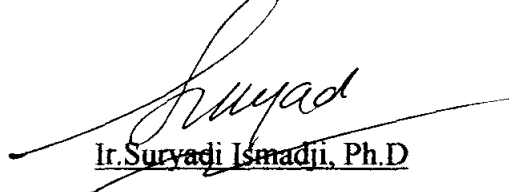


Aylianawati, Ph.D

NIK.521.96.0242

**DEWAN PENGUJI**

Ketua



Ir. Suryadi Ismadji, Ph.D

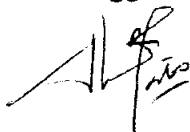
NIK. 521. 93.0198

Sekretaris



Sandy Budi, ST  
NIK. 521.99.0401

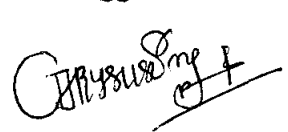
Anggota



Ir. Yohanes S, MT

NIK. 521.89.0151

Anggota



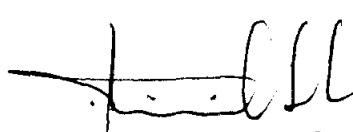
Ery Susiany R, ST, MT

NIK. 521.98.0340

Fakultas Teknik

Jurusan Teknik Kimia

Dekan



Ir. Rasional Sitepu, M.Eng

NIK. 511.89.0154

Ketua



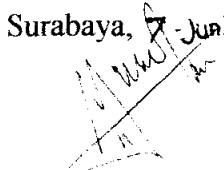
Ir. Suryadi Ismadji, Ph.D

NIK. 521.93.0198

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan prarencana pabrik ini betul-betul merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan prarencana pabrik ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan prarencana pabrik ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

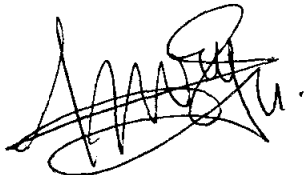
Surabaya, 8 Juni 2005

  
Yusuf Ananta Wibowo  
NRP: 5203001077

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan prarencana pabrik ini betul-betul merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan prarencana pabrik ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan prarencana pabrik ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 7 - Juni - 2005



Ronny

NRP: 5203001084

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur penyusun panjatkan ke hadirat Tuhan yang Maha Esa atas berkat dan anugerah-Nya yang telah dilimpahkan kepada penyusun sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan prarencana pabrik ini.

Pada kesempatan ini, penyusun ingin menghaturkan beribu terima kasih yang sedalam-dalam dan setulus-tulusnya kepada :

1. Ayliaawati, Ph.D, selaku pembimbing I yang telah memberikan pengarahan-pengarahan sehingga laporan prarencana pabrik ini dapat terselesaikan.
2. Sandy Budi, H. ST, selaku pembimbing II yang telah memberikan masukan-masukan sehingga laporan prarencana pabrik ini dapat diselesaikan.
3. Ir. Suryadi Ismadji, Ph.D, selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
4. Herman, ST. MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
5. Ir. Rasional S, MEng, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
6. Keluarga, rekan-rekan penyusun yang telah memberikan dukungannya selama ini hingga laporan prarencana pabrik ini selesai.

Penyusun menyadari bahwa laporan prarencana pabrik ini masih belum sempurna, oleh karena itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca demi kesempurnaan laporan ini.

Akhir kata, penyusun berharap semoga laporan penelitian ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Surabaya,

**Penyusun**

## DAFTAR ISI

Lembar Judul .....	i
Lembar Pengesahan .....	ii
Lembar Pernyataan .....	iii
Kata Pengantar .....	v
Daftar Isi .....	vi
Daftar Tabel .....	ix
Daftar Gambar .....	x
Intisari .....	xi
Abstract .....	xiii
Bab I. Pendahuluan .....	I-1
I.1 Latar Belakang .....	I-1
I.2 Minyak Atsiri .....	I-2
I.2.1 Sifat-Sifat Fisika Minyak Atsiri .....	I-3
I.2.2 Sifat-Sifat Kimia Minyak Atsiri .....	I-3
I.2.3 Perubahan Sifat Kimia Minyak Atsiri .....	I-4
I.3 Sifat-Sifat Bahan Baku dan Produk .....	I-5
I.3.1 Bahan Baku .....	I-5
I.3.1.1 Kulit Jeruk .....	I-5
I.3.1.2 Etanol .....	I-6
I.3.2 Produk .....	I-6
I.3.2.1 Minyak Jeruk .....	I-7
I.4 Kegunaan Produk .....	I-7
I.5 Komponen-Komponen Utama dalam Minyak Jeruk .....	I-8
I.6 Kapasitas Produksi .....	I-8
Bab II. Uraian dan Pemilihan Proses .....	II-1
II.1 Macam-Macam Proses .....	II-1
II.1.1 <i>Steam Distillation</i> .....	II-1
II.1.2 Pengepresan .....	II-1
II.1.3 Ekstraksi dengan Pelarut .....	II-2

II.1.4 Fluida Superkritis .....	II-2
II.2 Pemilihan Proses .....	II-2
II.3 Uraian Proses .....	II-4
Bab III. Neraca Massa .....	III-1
Bab IV. Neraca Panas .....	IV-1
Bab V. Spesifikasi alat .....	V-1
Bab VI. Utilitas .....	VI-1
VI.1 Unit Penyediaan Steam .....	VI-1
VI.2 Unit Penyediaan dan Pengolahan Air .....	VI-4
VI.2.1 Unit Penyediaan Air .....	VI-4
VI.2.1.1 Air Sanitasi .....	VI-4
VI.2.1.2 Air Umpan Boiler dan Air Pendingin .....	VI-4
VI.2.1.3 Air Proses .....	VI-6
VI.3 Unit Pembangkit Listrik .....	VI-12
VI.3.1 Kebutuhan Listrik untuk Keperluan Listrik .....	VI-12
VI.3.2 Kebutuhan Listrik untuk Keperluan Utilitas .....	VI-13
VI.3.3 Kebutuhan Listrik untuk Penerangan Areal Pabrik .....	VI-14
Bab VII. Lokasi, Tata Letak Pabrik, dan Instrumentasi .....	VII-1
VII.1 Lokasi Pabrik .....	VII-1
VII.2 Tata Letak Bangunan .....	VII-2
VII.3 Tata Letak Ruang Proses .....	VII-5
VII.4 Instrumentasi .....	VII-7
Bab VIII. Analisa Ekonomi .....	VIII-1
VIII.1 Penentuan Total Capital Investment (TCI) .....	VIII-2
VIII.1.1 Modal Tetap/ <i>Fixed Capital Investment</i> (FCI) .....	VIII-2
VIII.2.2 Modal Kerja/ <i>Working Capital Investment</i> (WCI) ..	VIII-3
VIII.2 Penentuan Biaya Produksi Total ( <i>Total Production Cost</i> ) ...	VIII-3
VIII.2.1 Biaya manufaktur/ <i>Manufacturing Cost</i> .....	VIII-3
VIII.2.2 Biaya umum/ <i>General Expenses</i> .....	VIII-4
VIII.3 Analisa Ekonomi dengan Metode Linear .....	VIII-4
VIII.3.1 Laju Pengembalian Modal (ROR) .....	VIII-5



VIII.3.2 Waktu Pengembalian Modal (POT) .....	VIII-5
VIII.3.3 Titik Impas ( <i>Break Even Point</i> ) .....	VIII-6
VIII.4 Analisa Ekonomi dengan Metode Discounted Cash Flow ...	VIII-8
VIII.4.1 Investasi Pabrik .....	VIII-8
VIII.4.2 Cash Flow .....	VIII-9
VIII.4.3 Penilaian Investasi .....	VIII-13
Bab IX. Diskusi dan Kesimpulan .....	IX-1
IX.1 Diskusi .....	IX-1
IX.1.1 Segi Pemasaran .....	IX-1
IX.1.2 Segi Proses .....	IX-1
IX.1.3 Segi Peralatan .....	IX-2
IX.1.4 Segi Lokasi .....	IX-2
IX.1.5 Segi Ekonomi .....	IX-2
IX.2 Kesimpulan .....	IX-3
IX.2.1 Analisa Ekonomi .....	IX-3
Daftar Pustaka .....	viii
Lampiran A. Perhitungan Neraca Massa .....	A-1
Lampiran B. Perhitungan Neraca Panas .....	B-1
Lampiran C. Perhitungan Spesifikasi Alat .....	C-1
Lampiran D. Perhitungan Analisa Ekonomi .....	D-1

## DAFTAR GAMBAR

Gambar VI.1 Flowsheet Air Proses .....	VI-7
Gambar VII.1 Layout Pabrik .....	VII-4
Gambar VII.2 Tata Letak Peralatan Pabrik .....	VII-6
Gambar VIII.1 Break Even Point Metode Linear .....	VIII-7
Gambar VIII.2 Break Even Point Metode Discounted Cash Flow .....	VIII-15

## Intisari

Kebutuhan minyak jeruk mengalami peningkatan dari masa ke masa, seiring dengan makin banyaknya produk-produk kosmetika, farmasi, makanan, dan minuman yang membutuhkan aroma jeruk di dalamnya. Hal ini menandakan makin banyaknya penggunaan minyak jeruk oleh masyarakat baik di Indonesia maupun di luar negeri.

Minyak jeruk memegang peranan penting sebagai *flavoring agent* untuk berbagai minuman beralkohol dan non-alkohol, biskuit, kembang gula, puding, gelatin dessert, permen karet, dan obat-obatan. Minyak atsiri ini juga digunakan dalam parfum, toilet water, kosmetik, dan sebagai bahan pewangi sabun. Hampir seluruh industri makanan, minuman, sabun, kosmetik, dan parfum menggunakan sedikit minyak jeruk sebagai pengharum.

Prarencana pabrik minyak jeruk dengan proses ekstraksi menggunakan pelarut etanol layak untuk didirikan baik dari segi teknis maupun dari segi ekonomi.

Proses	: Ekstraksi dengan menggunakan pelarut etanol
Prarencana operasi	: Semikontinyu 300 hari/tahun
Kapasitas	: 220 kg/hari
Hasil utama	: Minyak Jeruk
Bahan baku	: Kulit Jeruk
Utilitas	: Air = 880 m <sup>3</sup> /hari
	Steam = 427.003,4189 kg/hari
	Listrik = 240,8239 kW/hari
	Bahan bakar
	Batu bara = 1.380.735,957 kg/tahun
	Solar = 247,891 Ltr/bulan
Lokasi Pabrik	: Kawasan Industri Tangerang

### IX.2.1. Analisa Ekonomi

a. Dengan Metode Garis Lurus:

Pembiayaan:

- Modal tetap = Rp. 17.375.227.828,00
- Modal Kerja = Rp. 3.066.216.675,53
- Investasi Total = Rp. 20.441.444.503,53
- Biaya produksi/tahun = Rp. 26.128.147.256,07
- Hasil penjualan/tahun = Rp. 32.509.712.300,00
- Laba sebelum pajak = Rp. 6.381.565.043,93
- Laba sesudah pajak = Rp. 4.186.767.278,56

Laju Pengembalian Modal:

- Sebelum pajak = 31,22%
- Sesudah pajak = 20,48 %

Jangka waktu pengembalian modal:

- Sebelum pajak = 2 tahun 5 bulan
- Sesudah pajak = 3 tahun 5 bulan

Titik Impas (Break Even Point) = 37,91 %

b. Dengan Metode Discounted Cash Flow

- Masa Konstruksi = 2 tahun
- Investasi = Rp. 21.177.336.505,66
- Laju Pengembalian Modal = 19,69%
- Jangka waktu pengembalian modal = 4 tahun 6 bulan

Titik Impas (Break Even Point) = 46%

## Abstract

As time goes by, the need of citrus oil has increased as the increasing need of citrus aroma for cosmetic, pharmacy, food, and drink products. This showed that citrus oil has been widely used by people all over the world.

Citrus oil has an important role as a flavouring agent for alcoholic and non-alcoholic drinks, biscuits, puddings, gelatine dessert, bubble gums and drugs. It is also used for perfumes, eau de toilette, cosmetics and soaps.

Based on the economics and technical side, the citrus oil manufacture with extraction process using ethanol solvent is reasonable to be built.

Process	: Extraction with Ethanol Solvent
Product	: Citrus Oil
Operation	: Semi-Continue, 300 days/year
Product Capacity	: 220 kgs/day
Raw Material	: Orange Peel
Utility	: Water = 880 m <sup>3</sup> /day
	Steam = 427,003.4189 kgs/day
	Electricity = 240.8239 kW/day
	Fuel
	Charcoal = 1,380,735.957 kgs/year
	Diesel = 247.891 Ltr/month
Plant Location	: Tangerang Industry Area

### IX.2.1. Economic Analysis

#### a. Linear Method:

##### Cost:

- Fixed Capital Investment (FCI) = Rp. 17.375.227.828,00
- Working Capital Investment (WCI) = Rp. 3.066.216.675,53
- Total Capital Investment (TCI) = Rp. 20.441.444.503,53
- Total Production Cost (TPC) = Rp. 26.128.147.256,07
- Sales/year = Rp. 32.509.712.300,00
- Profit = Rp. 6.381.565.043,93
- Nett profit = Rp. 4.186.767.278,56

##### Rate of Return (ROR):

- Before Tax = 31,22%
- After Tax = 20,48 %

##### Pay Out Time (POT):

- Before Tax = 2 years and 5 months
- After Tax = 3 tahun 5 bulan

Break Even Point (BEP) = 37,91 %

**b. Discounted Cash Flow Method**

- Construction Time = 2 Years
- Investation = Rp. 21.177.336.505,66
- Rate of Return (ROR) = 19,69%
- Oay Out Time = 4 Years 6 Months

Break Even Point (BEP) = 46 %